

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-175032

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/40
G06T 5/20

(21)Application number : 10-343366

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 02.12.1998

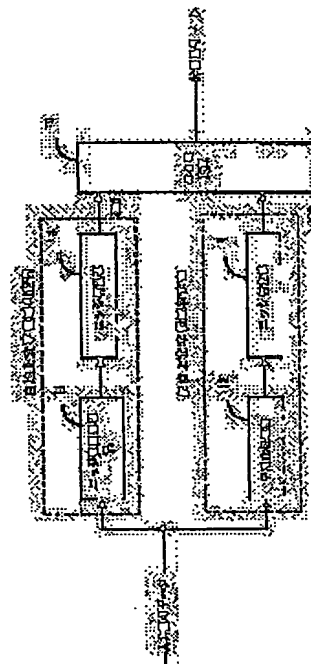
(72)Inventor : KOBAYASHI KOJI
OUCHI SATOSHI

(54) IMAGE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce characters with high image quality by accurately discriminating not only characters on a white background but also characters on a dot area and a color background.

SOLUTION: An edge discrimination section 13 of on-white-background character area discrimination circuits (11, 13) discriminates whether or not an area is a character area on a white background on the basis of an image signal processed by an edge emphasis processing section 11, and an edge discrimination section 14 of on-dot-background character area discrimination sections (12, 14) discriminates whether or not an area is a character area on a dot background on the basis of an image signal processed by a smoothing processing section 12. Then an overall discrimination section 15 discriminates whether a character is a character or a non-character on the basis of the discrimination result by the edge discrimination sections 13, 14.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-175032

(P2000-175032A)

(43)公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)			
H 0 4 N	1/40	H 0 4 N	1/40	F	5B057	
G 0 6 T	5/20	G 0 6 F	15/68	4 0 0	A	5C077

審査請求 未請求 請求項の数6

O L

(全10頁)

(21)出願番号 特願平10-343366

(22)出願日 平成10年12月2日(1998.12.2)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 小林 幸二

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会
社リコー内

(72)発明者 大内 敏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会
社リコー内

(74)代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎 (外2名)

最終頁に続く

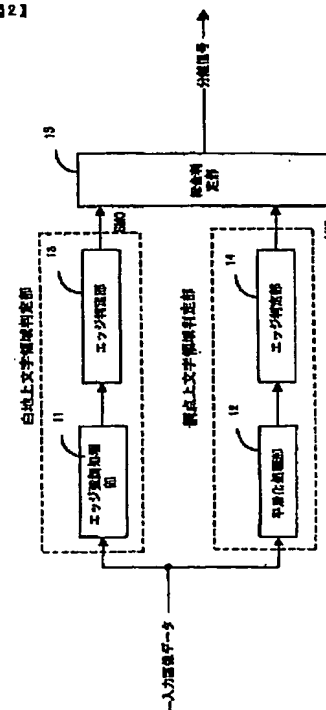
(54)【発明の名称】画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生可能にする。

【解決手段】 白地上文字領域判定回路(11、13)のエッジ判定部13はエッジ強調処理部11により処理された画像信号に基づいて白地上の文字領域か否かを判定し、網点上文字領域判定部(12、14)のエッジ判定部14は平滑化処理部12により処理された画像信号に基づいて網点上の文字領域か否かを判定し、総合判定部15はエッジ判定部13、14の判定結果に基づいて文字か非文字かを判定する。

【図2】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像データから文字領域とその他の領域とを分離する像域分離機能を有する画像処理装置において、

入力画像データをフィルタ処理する第 1 のフィルタリング手段と、

前記第 1 のフィルタリング手段により処理された画像データに基づいてエッジか又は非エッジかを判定する第 1 のエッジ判定手段と、

入力画像データをフィルタ処理する第 2 のフィルタリング手段と、

前記第 2 のフィルタリング手段により処理された画像データに基づいてエッジか又は非エッジかを判定する第 2 のエッジ判定手段と、

前記第 1、第 2 のエッジ判定手段の判定結果に基づいて画像上の文字部と非文字部を判定する文字判定手段と、を備えた画像処理装置。

【請求項 2】 入力画像データから文字領域とその他の領域とを分離する像域分離機能を有する画像処理装置において、

入力画像データをフィルタ処理する第 1 のフィルタリング手段と、

前記第 1 のフィルタリング手段により処理された画像データに基づいてエッジか又は非エッジかを判定する第 1 のエッジ判定手段と、

入力画像データをフィルタ処理する第 2 のフィルタリング手段と、

前記第 2 のフィルタリング手段により処理された画像データに基づいてエッジか又は非エッジかを判定する第 2 のエッジ判定手段と、

入力画像データが網点領域か又は非網点領域か判定する網点領域判定手段と、

前記第 1、第 2 のエッジ判定手段及び前記網点領域判定手段の判定結果に基づいて画像上の文字部と非文字部を判定する文字判定手段と、を備えた画像処理装置。

【請求項 3】 前記第 1、第 2 のフィルタリング手段のフィルタ処理は、空間周波数上レスポンスが異なることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記第 1 のフィルタリング手段はエッジ強調フィルタであり、前記第 2 のフィルタリング手段は平滑化フィルタであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記文字判定手段は、前記網点領域判定手段により網点領域と判定された場合に前記第 2 のエッジ判定手段の判定結果を有効と判定し、網点領域と判定されなかった場合に前記第 1 のエッジ判定手段の判定結果を有効と判定することにより文字部と非文字部を判定することを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

【請求項 6】 入力画像データから文字領域とその他の

領域とを分離する像域分離機能を有する画像処理装置において、

入力画像データをエッジ強調処理するエッジ強調手段と、

前記エッジ強調手段により処理された画像データに基づいてエッジ度を算出する第 1 のエッジ度算出手段と、

入力画像データを平滑化処理する平滑化手段と、

前記平滑化手段により処理された画像データに基づいてエッジ度を算出する第 2 のエッジ度算出手段と、

10 入力画像データに対して文字用の画像処理を行う文字用画像処理手段と、

入力画像データに対して絵柄用の画像処理を行う絵柄用画像処理手段と、

前記第 1、第 2 のエッジ度算出手段により算出されたエッジ度に応じて前記文字用画像処理手段及び絵柄用画像処理手段により処理された画像信号を混合する手段と、を備えた画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【発明の属する技術分野】本発明は、画像領域を文字領域とそうでない領域（非文字領域）に分離して各領域毎に画像処理を行うための画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、デジタル複写機等において読み取られる原稿は、文字原稿、写真原稿及び網点印刷原稿の 3 種類に大別され、また、これらが混在する原稿も取り扱われる。このような原稿はそれぞれの画像に要求される画質評価が異なるので、各領域を識別して各領域毎に最適な画像処理を行う必要がある。しかしながら、網点上の文字や色地上の文字を識別しないと、文字ではなく網点と誤って識別して平滑化等の絵柄と同様な処理を行い、このため網点上の文字の解像度が悪くなり、読みにくくなる。

30 【0003】そこで、従来例として例えば特開平 7-95409 号公報には、網点上の文字や色地上の文字、網点原稿、写真原稿を高画質に再生するために、像域分離処理により白地上の文字領域と非文字領域を分離し、次いで文字領域にはエッジ強調を施し、他方、非文字領域に対して平滑化を行い、次いでこの平滑化後の信号に対して注目画素のエッジ度に応じた適応エッジ強調を行う方法が提案されている。

【0004】また、他の従来例として例えば特開平 7-264399 号公報には、色成分毎の画像のエッジ情報（エッジ強度と方向）に基づいて原稿を写真画像領域と、カラー網点画像領域と文字線画像領域に分離し、また、色成分毎の領域分離と単色用の領域分離を併用して網点上の文字領域を分離して、各領域毎に画像処理を行う方法が提案されている。

【0005】

50 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の

特開平 7-95409 号公報記載の発明では、像域分離処理により網点上の文字や色地上の文字を非文字領域と判定して処理を行うので、例えばカラー複写機のようにこの処理の後段に、色補正処理や中間調処理を行う場合には、網点上の文字や色地上の文字が誤って絵柄処理されるという問題点がある。

【0006】また、上記の特開平 7-264399 号公報記載の発明では、色成分毎の画像のエッジ方向を高網点率の領域やその境界において判定することが困難であり、誤判定の確率が高いという問題点がある。また、これを防止するために分離信号の平滑化をより強力に行うと、網点上の文字を判定することが困難となる。加えて、色成分毎にエッジ情報検出手段が必要になるので、ハード量が増加してコストアップとなったり、処理時間が長くなる等の問題点がある。

【0007】本発明は上記従来例の問題点に鑑み、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】第 1 の手段は上記目的を達成するために、入力画像データから文字領域とその他の領域とを分離する像域分離機能を有する画像処理装置において、入力画像データをフィルタ処理する第 1 のフィルタリング手段と、前記第 1 のフィルタリング手段により処理された画像データに基づいてエッジか又は非エッジかを判定する第 1 のエッジ判定手段と、入力画像データをフィルタ処理する第 2 のフィルタリング手段と、前記第 2 のフィルタリング手段により処理された画像データに基づいてエッジか又は非エッジかを判定する第 2 のエッジ判定手段と、前記第 1、第 2 のエッジ判定手段の判定結果に基づいて画像上の文字部と非文字部を判定する文字判定手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】第 2 の手段は上記目的を達成するために、入力画像データから文字領域とその他の領域とを分離する像域分離機能を有する画像処理装置において、入力画像データをフィルタ処理する第 1 のフィルタリング手段と、前記第 1 のフィルタリング手段により処理された画像データに基づいてエッジか又は非エッジかを判定する第 1 のエッジ判定手段と、入力画像データをフィルタ処理する第 2 のフィルタリング手段と、前記第 2 のフィルタリング手段により処理された画像データに基づいてエッジか又は非エッジかを判定する第 2 のエッジ判定手段と、入力画像データが網点領域か又は非網点領域か判定する網点領域判定手段と、前記第 1、第 2 のエッジ判定手段及び前記網点領域判定手段の判定結果に基づいて画像上の文字部と非文字部を判定する文字判定手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】第 3 の手段は、第 1 または第 2 の手段において前記第 1、第 2 のフィルタリング手段のフィルタ処

理は、空間周波数上レスポンスが異なることを特徴とする。

【0011】第 4 の手段は、第 1 ないし第 3 の手段において前記第 1 のフィルタリング手段はエッジ強調フィルタであり、前記第 2 のフィルタリング手段は平滑化フィルタであることを特徴とする。

【0012】第 5 の手段は、第 2 ないし第 4 の手段において前記文字判定手段が、前記網点領域判定手段により網点領域と判定された場合に前記第 2 のエッジ判定手段の判定結果を有効と判定し、網点領域と判定されなかった場合に前記第 1 のエッジ判定手段の判定結果を有効と判定することにより文字部と非文字部を判定することを特徴とする。

【0013】第 6 の手段は上記目的を達成するために、入力画像データから文字領域とその他の領域とを分離する像域分離機能を有する画像処理装置において、入力画像データをエッジ強調処理するエッジ強調手段と、前記エッジ強調手段により処理された画像データに基づいてエッジ度を算出する第 1 のエッジ度算出手段と、入力画像データを平滑化処理する平滑化手段と、前記平滑化手段により処理された画像データに基づいてエッジ度を算出する第 2 のエッジ度算出手段と、入力画像データに対して文字用の画像処理を行う文字用画像処理手段と、入力画像データに対して絵柄用の画像処理を行う絵柄用画像処理手段と、前記第 1、第 2 のエッジ度算出手段により算出されたエッジ度に応じて前記文字用画像処理手段及び絵柄用画像処理手段により処理された画像信号を混合する手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】 1. 第 1 の実施形態

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 は本発明に係る画像処理装置の一実施形態を示すブロック図、図 2 は図 1 の像域分離処理部を詳細に示すブロック図、図 3 は図 2 のエッジ強調処理部の構成及び処理を示す説明図、図 4 は図 2 の平滑化処理部の構成及び処理を示す説明図、図 5 は図 2 のエッジ判定部を詳細に示すブロック図、図 6 は図 5 の黒画素判定部と白画素判定部の処理を示す説明図、図 7 は図 2 の総合判定部の処理を示す説明図である。

【0015】図 1 において、スキャナ 1 により読み取られた原稿画像データは文字用画像処理部 2 と、絵柄用画像処理部 3 と像域分離処理部 4 に印加される。文字用画像処理部 2 は一般的には、文字のエッジを強調するエッジ強調処理を行い、また、カラー画像の場合には高 UCR (下地除去) 率による UCR 処理、高解像度の中間調処理を行う。絵柄用画像処理部 3 は一般的には、網点画像上のモアレを除去するための平滑化処理や、高階調性を重視した中間調処理を行う。なお、文字用画像処理部 2 と絵柄用画像処理部 3 の処理については、本発明に直接関係しないので、詳細な説明を省略する。文字用画像

処理部2と絵柄用画像処理部3により処理された画像データは、セクタ5により図2に詳しく示す像域分離処理部4により検出された文字／非文字検出信号に基づいて選択されてプリンタ部6に印加される。

【0016】図2を参照して像域分離処理部4について詳しく説明する。像域分離処理部4は概略的に、エッジ強調処理部11及びエッジ判定部13を有する白地上文字領域判定部(11, 13)と、平滑化処理部12及びエッジ判定部14を有する網点上文字領域判定部(12, 14)と総合判定部15により構成されている。スキャナ1からの画像データは、白地上文字領域判定部(11, 13)ではまず、エッジ強調処理部11により例えば図3に示すような5×3画素のマトリクスで係数=24の注目画素がエッジ強調フィルタ処理されてエッジ判定部13に出力される。また、これに並行して網点上文字領域判定部(12, 14)ではまず、平滑化処理部12により例えば図4に示すような5×3画素のマトリクスで係数=2の注目画素が平滑化されてエッジ判定部14に出力される。

【0017】<白地上文字領域判定>図5に詳しく示すようにエッジ判定部13、14は同じ構成であるが、3値化部21の閾値が異なる。白地上文字領域判定回路(11, 13)におけるエッジ判定部13の3値化部21は、エッジ強調処理部11からの入力データ(画素値 $X=0\sim255$)を白画素、黒画素及びその他の画素に分類するために、閾値 $TM1$ 、 $TM2$ ($TM1>TM2$)により3値化する。すなわち

$X\geq TM1$ の場合→黒画素

$TM1>X\geq TM2$ の場合→その他の画素

$TM2>X$ の場合→白画素

のように分類してこの3値データを黒画素判定部22と白画素判定部23に出力する。

【0018】黒画素判定部22はこの3値データに基づいて、図6(a)～(d)に示すように3つの黒画素が縦、横、斜めに連続するパターンと一致するか否かを判定してその判定結果を2値で判定部24に出力する。また、白画素判定部23はこの3値データに基づいて、図6(e)～(h)に示すように3つの白画素が縦、横、斜めに連続するパターンと一致するか否かを判定してその判定結果を2値で判定部24に出力する。判定部24は黒画素判定部22と白画素判定部23の各判定結果に基づいて、5×5画素のブロックにおけるパターンの一致が両者ともに1個以上存在する場合に注目ブロックを「白地上のエッジ領域」と判定し、そうでなければ非エッジ領域と判定する。

【0019】ここで、白地上の文字領域を判定するためにエッジ強調処理を行う理由は、エッジ強調により文字エッジとその背景(白地)の差を強調してエッジ判定の精度を向上させるとともに、ベアライン(一定間隔の黒線)等のように線画像密集領域においてエッジ判定の精

度を向上させるためである。なお、この白地上の文字領域を判定する方法は、例えば電子情報通信学会論文誌、D-II Vol. J75-D-II No. 1 pp39-47, 1992年1月”文字／絵柄(網点、写真)混在画像の像域分離方式”に記載されているが、他の方法でもよい。

【0020】<網点上文字領域判定>網点上文字領域判定回路(12, 14)におけるエッジ判定部14の3値化部21は、平滑化処理部12からの入力データ(画素値 $X=0\sim255$)を白画素、黒画素及びその他の画素に分類するために、閾値 $TA1$ 、 $TA2$ (但し、 $TM1>TA1>TA2>TM2$)により3値化する。すなわち

$X\geq TA1$ の場合→黒画素

$TA1>X\geq TA2$ の場合→その他の画素

$TA2>X$ の場合→白画素

のように分類してこの3値データを黒画素判定部22と白画素判定部23に出力する。黒画素判定部22と、白画素判定部23と判定部24の処理は白地上文字領域判定の場合と同一であり、これにより「網点上の文字領域」か否かが判定される。

【0021】ここで、網点上の文字領域を判定するために平滑化処理を行う理由は、網点部に見られる画像データの起伏を除去して、網点上の文字領域を判定可能にするためである。なお、エッジ判定部13、14はこれに限定されず、また、同じ構成でなくてもよい。また、網点上文字領域判定回路(12, 14)では、平滑化処理部12の出力に基づいて直接エッジ判定を行う代わりに、平滑化処理部12の出力をさらにエッジ強調し、その結果に基づいてエッジ判定を行うようにしてもよい。

【0022】<総合判定>総合判定部15は白地上文字領域判定部(11, 13)の判定結果 SMO と網点上文字領域判定部(12, 14)の判定結果 AMO に基づいて図7に示すような総合判定を行う。すなわち

(1) 網点上文字領域判定結果 AMO =文字の場合には、白地上文字領域判定結果 SMO に関係なく、総合判定結果=文字、

(2) 白地上文字領域判定結果 SMO =文字の場合には、網点上文字領域判定結果 AMO に関係なく、総合判定結果=文字、

(3) 網点上文字領域判定結果 AMO =白地上文字領域判定結果 SMO =非文字の場合には、総合判定結果=絵柄と総合判定する。

【0023】したがって、上記実施形態によれば、エッジ強調した信号をエッジ判定することにより白地上の文字領域を判定するとともに、平滑化した信号をエッジ判定することにより網点上の文字領域を判定し、両者の論理和(OR)により文字領域を総合判定するので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を判定することができる。このため、図1に示す文字用画像処

理部2と絵柄用画像処理部3の出力を誤りなく選択することができるので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる。

【0024】2. 第2の実施形態

次に図8～図10を参照して第2の実施形態について説明する。この第2の実施形態の像域分離処理部は、図8に示すように第1の実施形態(図2参照)に対して網点領域判定部16aが追加され、この網点領域判定部16はスキャナ1により読み取られた原稿画像データに基づいて網点領域か否かを判定し、その判定結果AMIを総合判定部15aに出力する。

【0025】網点領域判定部16aでは図9に詳しく示すように、まず、ピーク画素検出部31により3×3画素のブロックにおける中心画素の値が周囲画素より一定レベル以上か否かを判定することによりピーク画素を検出する。次いで網点領域検出部32により4×4画素のブロックにおいてピーク画素を含むブロックが2ブロック以上存在する場合に注目ブロックを網点候補領域とし、そうでない場合には非網点候補領域として検出する。最後に網点領域補正部33により4×4画素を1ブロックとして、注目ブロックを中心ブロックとする3×3ブロックにおいて4ブロック以上が網点候補領域の場合に注目ブロックを網点領域(AMI=1)とする。なお、この網点領域判定は図9に限定されず、他の公知の方法を用いてもよい。

【0026】そして、総合判定部15aは白地上文字領域判定部(11, 13)の判定結果SMOと、網点上文字領域判定部(12, 14)の判定結果AMOと網点領域判定部16の判定結果AMIに基づいて図10に示すような総合判定を行う。すなわち

(1) 網点上文字領域判定結果AMO=文字の場合には、白地上文字領域判定結果SMOと網点領域判定結果AMIに関係なく、総合判定結果=文字、

(2) 網点上文字領域判定結果AMO=非文字、且つ網点領域判定結果AMI=網点領域の場合には、白地上文字領域判定結果SMOに関係なく、総合判定結果=絵柄(網点)、

(3) 網点上文字領域判定結果AMO=非文字、網点領域判定結果AMI=非網点領域且つ白地上文字領域判定結果SMO=文字の場合には、総合判定結果=文字、

(4) 網点上文字領域判定結果AMO=非文字、網点領域判定結果AMI=非網点領域且つ白地上文字領域判定結果SMO=非文字の場合には、総合判定結果=絵柄(写真)

と総合判定する。

【0027】したがって、第2の実施形態によれば、総合判定の優先度は、網点上の文字領域が最も高く、以下、網点(絵柄)領域、白地上の文字領域、写真(絵柄)領域の順に低くなるので、第1の実施形態の効果の

他に、さらに像域分離精度を上げることができる。

【0028】3. 第3の実施形態

次に図11を参照して第3の実施形態について説明する。この第3の実施形態の構成は第2の実施形態(図8、図9)と同一であるが、総合判定部15aは白地上文字領域判定部(11, 13)の判定結果SMOと、網点上文字領域判定部(12, 14)の判定結果AMOと網点領域判定部16の判定結果AMIに基づいて図11に示すような総合判定を行う。すなわち

10 (1) 網点上文字領域判定結果AMO=文字、且つ網点領域判定結果AMI=網点の場合には、白地上文字領域判定結果SMOに関係なく、総合判定結果=文字、

(2) 網点上文字領域判定結果AMO=非文字、且つ網点領域判定結果AMI=網点領域の場合には、白地上文字領域判定結果SMOに関係なく、総合判定結果=絵柄(網点)、

20 (3) 網点領域判定結果AMI=非網点領域、且つ白地上文字領域判定結果SMO=文字の場合には、網点上文字領域判定結果AMOに関係なく、総合判定結果=文字、

(4) 網点領域判定結果AMI=非網点領域、且つ白地上文字領域判定結果SMO=非文字の場合には、網点上文字領域判定結果AMOに関係なく、総合判定結果=絵柄(写真)と総合判定する。

【0029】したがって、第3の実施形態によれば、第2の実施形態と比較すると、網点領域でのみ網点上の文字領域を判定するので、第2の実施形態の効果の他に、さらに像域分離精度を上げることができる。

30 【0030】4. 第4の実施形態

次に図12～図14を参照して第4の実施形態について説明する。この第4の実施形態では、図12に示すように第1の実施形態(図1参照)における像域分離処理部4の代わりに特徴量算出部7が設けられ、セレクト5の代わりに演算部8が設けられている。他の構成は同一である。ここで、第1～第3の実施形態では、文字用画像処理部2又は絵柄用画像処理部3の処理信号を選択、すなわち2値的に選択するように構成されているが、この第4の実施形態では、特徴量算出部7によりエッジの度合いに応じて文字度MOJIを算出し、文字度MOJIに応じて文字用画像処理部2処理信号CHARと絵柄用画像処理部3の処理信号IMAGEを演算部8により混合するように構成されている。

【0031】特徴量算出部7は図13に詳しく示すように、エッジ強調処理部11及びエッジ度算出部16を有する白地上文字度算出部(11, 16)と、平滑化処理部12及びエッジ度算出部17を有する網点上文字度算出部(12, 17)と演算部18により構成されている。エッジ強調処理部11と平滑化処理部12は第1の実施形態と同じ構成である。

【0032】白地上文字度算出におけるエッジ度算出部16では図14に詳しく示すように、まず、エッジ強調処理部11からの入力データに対して、ラブラシアンフィルタ部41により例えば図15に示すような3×3画素のマトリクスでラブラシアンフィルタ処理を行うことによりエッジ度(量)を算出する。次いでこのエッジ度(量)をLUT(ルックアップテーブル)部42により白地上の文字度SMOに変換する。ここで、エッジ度が大きい場合には文字度SMOも大きくなるのでLUT部42は必ずしも必要はないが、それぞれのシステムに応じて最適な文字度SMOを得るためにはLUT部42を設けた方がよい。

【0033】網点上文字度算出におけるエッジ度算出部17は、図14に示すエッジ度算出部16と同じ構成であるが、LUT部42の変換が異なる。ここで、エッジ度算出部16、17におけるラブラシアンフィルタ部41は必ずしも必要はなく、また、エッジ度算出部16、17は図14に示す構成に限定されない。また、第1の実施形態においても説明したが、平滑化処理部12の出力に基づいて直接エッジ度を算出する代わりに、平滑化処理部12の出力をさらにエッジ強調し、その結果に基づいてエッジ度を算出するようにしてもよい。

【0034】図13に示す演算部18は、白地上文字度算出部(11, 16)により算出された白地上の文字度SMOと網点上文字度算出部(12, 17)により算出された網点上の文字度AMOに基づいて、以下のように数値が大きいほど大きな文字度MOJIを算出して図12に示す演算部8に出力する。

【0035】 $MOJI = \max(SMO, AMO)$

但し、MOJI, SMO, AMO=8ビット

図12に示す演算部8は、文字度MOJIに応じて文字用画像処理部2の処理信号CHARと絵柄用画像処理部3の処理信号IMAGEを以下のように混合する。

【0036】 $OUT = \{CHAR \times MOJI + IMAGE \times (255 - MOJI)\} / 255$

但し、CHAR, IMAGE=8ビット

なお、文字度MOJIを算出する他の方法としては、第1～第3の実施形態における2値の像域分離信号を、文字領域と判定された場合を「255」、判定されなかった場合を「0」として平滑化することにより8ビットの文字度MOJIに変換するようにしてもよい。また、他の方法として、第2、第3の実施形態における網点領域判定部16a(図8参照)の判定結果を文字度MOJIと併用するようにしてもよい。

【0037】したがって、この第4の実施形態によれば、エッジ強調した信号のエッジ度により白地上の文字度を算出するとともに、平滑化した信号のエッジ度により網点上の文字度を算出し、両者を総合判定して文字度を算出するので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を判定することができるとともに、文字

処理と絵柄処理を2値的ではなく、段階的に切り替えることができる。このため、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、入力画像データを第1、第2のフィルタ処理して各処理結果に基づいてそれぞれエッジか又は非エッジかを判定し、この2つの判定結果に基づいて画像上の文字部と非文字部を判定するようにしたので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる。

【0039】請求項2記載の発明によれば、入力画像データを第1、第2のフィルタ処理して各処理結果に基づいてそれぞれエッジか又は非エッジかを判定するとともに、入力画像データが網点領域か又は非網点領域か判定し、この3つの判定結果に基づいて画像上の文字部と非文字部を判定するようにしたので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる。

【0040】請求項3記載の発明によれば、第1、第2のフィルタ処理が空間周波数上レスポンスが異なるので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる。

【0041】請求項4記載の発明によれば、第1のフィルタ処理をエッジ強調フィルタにより行い、第2のフィルタ処理を平滑化フィルタにより行うので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる。

【0042】請求項5記載の発明によれば、網点領域と判定された場合には第2のエッジ判定結果を有効と判定し、網点領域と判定されなかった場合には第1のエッジ判定結果を有効と判定することにより文字部と非文字部を分離するので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる。

【0043】請求項6記載の発明によれば、入力画像データをエッジ強調処理した画像データに基づいてエッジ度を算出するとともに、入力画像データを平滑化処理した画像データに基づいてエッジ度を算出し、このエッジ度に応じて文字用の画像処理した画像信号と絵柄用の画像処理した画像信号を混合するようにしたので、白地上の文字のみならず網点上の文字や色地上の文字を正確に判定して高画質で再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1の像域分離処理部を詳細に示すブロック図である。

【図3】図2のエッジ強調処理部の構成及び処理を示す

説明図である。

【図4】図2の平滑化処理部の構成及び処理を示す説明図である。

【図5】図2のエッジ判定部を詳細に示すブロック図である。

【図6】図5の黒画素判定部と白画素判定部の処理を示す説明図である。

【図7】図2の総合判定部の処理を示す説明図である。

【図8】第2の実施形態の像域分離処理部を詳細に示すブロック図である。

【図9】図8の網点領域判定部を詳細に示すブロック図である。

【図10】図8の総合判定部の処理を示す説明図である。

【図11】第3の実施形態の総合判定部の処理を示す説明図である。

【図12】第4の実施形態の画像処理装置を示すブロック図である。

【図13】図12の特徴量算出部を詳細に示すブロック図である。

【図14】図13のエッジ度算出部を詳細に示すブロック図である。

【図15】図14のラプラシアンフィルタ部の処理を示す説明図である。

【符号の説明】

2 文字用画像処理部

3 絵柄用画像処理部

4 像域分離処理部

8, 18 演算部

11 エッジ強調処理部

12 平滑化処理部

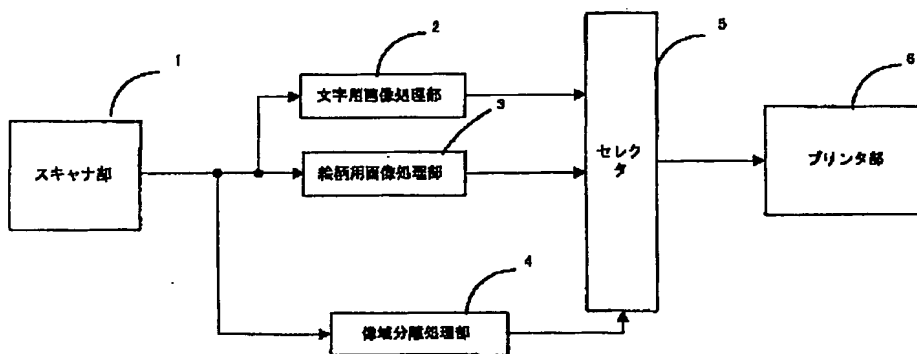
13, 14 エッジ判定部

15, 15a 総合判定部

16a 網点領域判定部

16, 17 エッジ度算出部

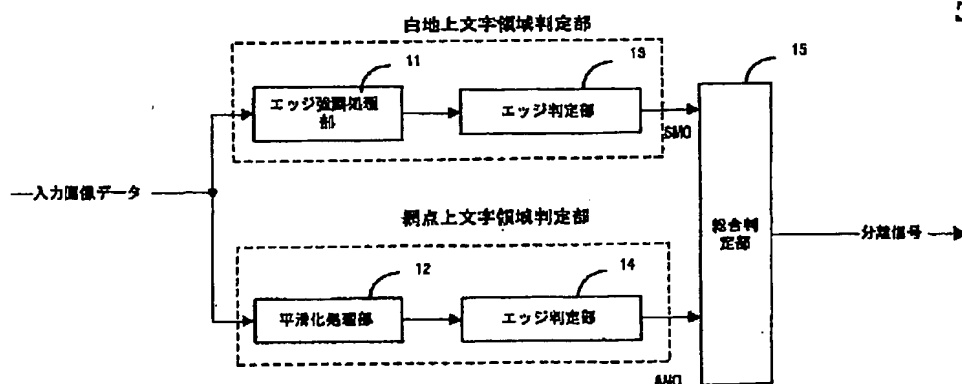
【図1】



【図15】

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

【図2】



【図2】

【図3】

【図4】

【図3】

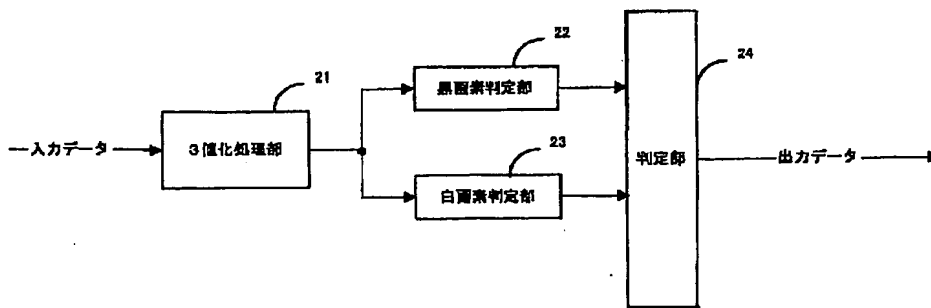
$$\frac{1}{8} \times \begin{array}{ccccc} 0 & 0 & -4 & 0 & 0 \\ -1 & -3 & 24 & -3 & -1 \\ 0 & 0 & -4 & 0 & 0 \end{array}$$

【図4】

$$\frac{1}{16} \times \begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array}$$

【図5】

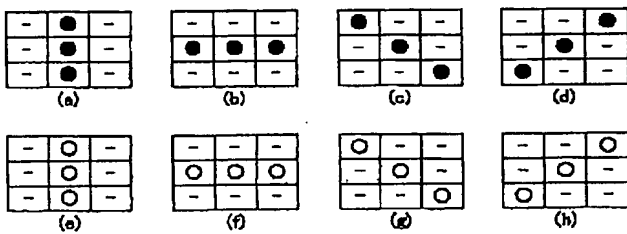
【図5】



【図6】

【図7】

【図6】



【図7】

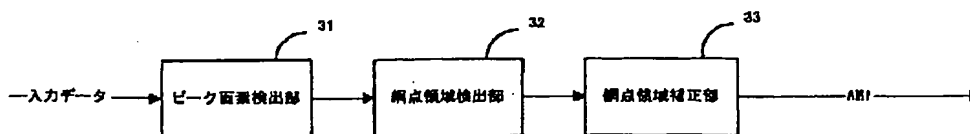
黒画上文字画素判定結果(AMQ)	白画上文字画素判定結果(BMQ)	推定判定結果
○	—	文字
—	○	文字
×	×	雑音

○: 検出された領域, ×: 検出されない領域, —: 任意

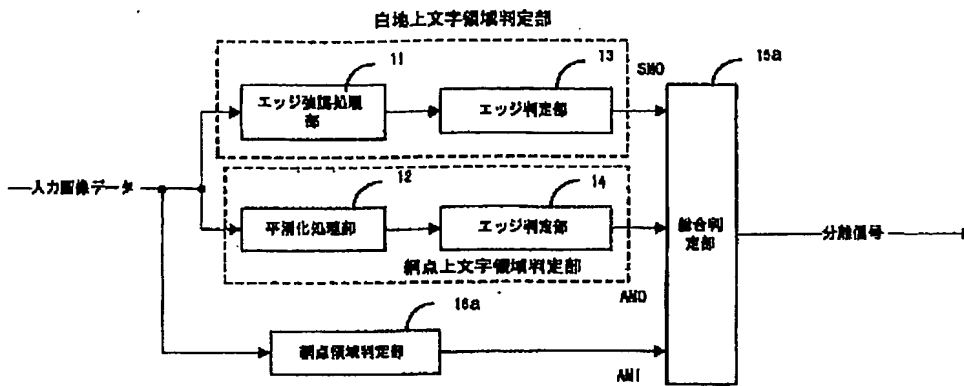
●: 黒画素 ○: 白画素 —: 任意

【図9】

【図9】



【図8】



【図8】

【図10】

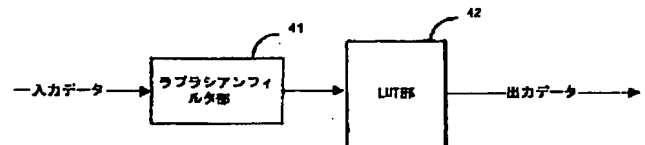
【図14】

【図10】

網点上文字領域判定結果(AMO)	網点領域判定結果(AM)	白地上文字領域判定結果(SMO)	総合判定結果
○	—	—	文字
×	○	—	絵柄(網点)
×	×	○	文字
×	×	×	絵柄(写真)

○:検出された領域, ×:検出されない領域, —:任意

【図14】



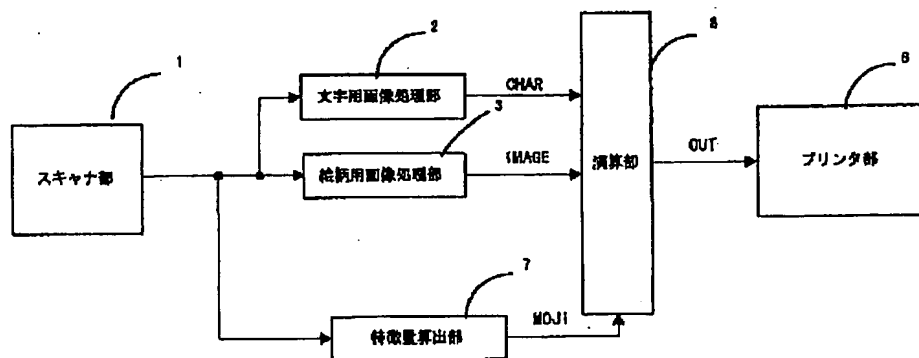
【図11】

【図11】

網点上文字領域判定結果(AMO)	網点領域判定結果(AM)	白地上文字領域判定結果(SMO)	総合判定結果
○	○	—	文字
×	○	—	絵柄(網点)
—	×	○	文字
—	×	×	絵柄(写真)

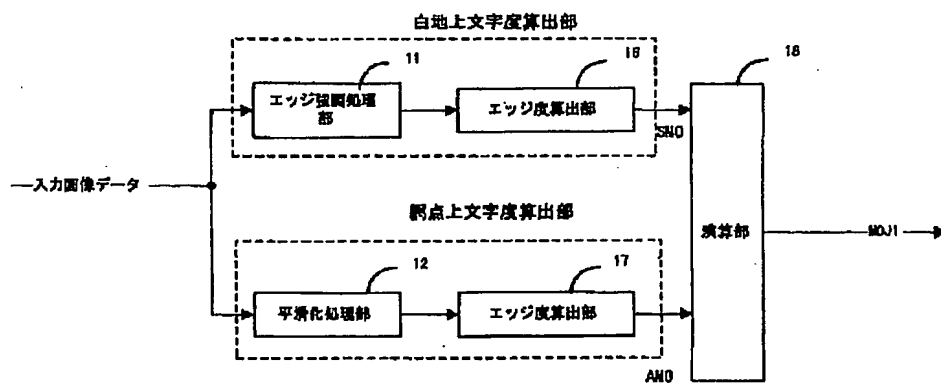
○:検出された領域, ×:検出されない領域, —:任意

【図12】



【図12】

【図13】



【図13】

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA11 BA11 BA28 CA06 CA07
 CA12 CA16 CB06 CB12 CB16
 CC03 CE03 CE05 CE06 CE08
 DC16
 5C077 LL20 MP02 MP06 MP07 PP02